

19



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 208 083

B1

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift:

02.01.91

51

Int. Cl.<sup>5</sup>:

H 05 B 41/29, H 05 B 41/392

71

Anmeldenummer:

86106303.0

72

Anmeldetag:

07.05.86

64

Dimmerschaltung für ein elektronisches Leuchtstofflampen-Vorschaltgerät.

<div>30</div> <div>Priorität:</div> <div>11.07.85 DE 3524681</div>	<div>73</div> <div>Patentinhaber:</div> <div>TRILUX-LENZE GmbH &amp; Co. KG</div> <div>Neheim-Hüsten</div> <div>D-5760 Arnsberg 1 (DE)</div>
<div>43</div> <div>Veröffentlichungstag der Anmeldung:</div> <div>14.01.87 Patentblatt 87/03</div>	<div>72</div> <div>Erfinder:</div> <div>Mertens, Ferdinand</div> <div>Mühlenberg 48</div> <div>D-5760 Arnsberg 1 (DE)</div> <div>Erfinder:</div> <div>Wittig, Norbert</div> <div>Mühlenberg 62a</div> <div>D-5760 Arnsberg 1 (DE)</div> <div>Erfinder:</div> <div>Hasemann, Fred, Dr.</div> <div>Zum Golfplatz 6</div> <div>D-5760 Arnsberg 1 (DE)</div>
<div>45</div> <div>Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:</div> <div>02.01.91 Patentblatt 91/01</div>	<div>74</div> <div>Vertreter:</div> <div>Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al</div> <div>Deichmannhaus am Hauptbahnhof</div> <div>D-5000 Köln 1 (DE)</div>
<div>64</div> <div>Benannte Vertragsstaaten:</div> <div>AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE</div>	
<div>56</div> <div>Entgegenhaltungen:</div> <div>FR-A-2 408 273</div> <div>US-A-4 039 897</div>	

EP 0 208 083 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

1

EP 0 208 083 B1

2

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Dimmerschaltung für mindestens ein elektronisches Leuchtstofflampen-Vorschaltgerät, das eine Stromversorgungsschaltung, die zwei parallele Schaltungszweige speist, von denen jeder über eine Elektrode der Leuchtstofflampe führt und zwei in Reihe liegende elektronische Schalter enthält und ein Steuerwerk zum Steuern der elektronischen Schalter aufweist.

Ein bekanntes Leuchtstofflampen-Vorschaltgerät (DE-OS 29 42 468) weist vier elektronische Schalter auf, die nach Art einer Brückenschaltung geschaltet sind, in deren Querschnitt die Leuchtstofflampe liegt. Die elektronischen Schalter werden von einem logischen Steuerwerk geschaltet. Zum Zünden der Gasentladung werden zwei diagonal einander gegenüberliegende Schalter gesperrt, so daß ein Strom, der durch die Entladung einer Induktivität unterstützt wird, durch die Leuchtstofflampe fließt. Die Schalter werden anschließend mit einer hochfrequenten Wechselspannung von über 10 kHz getaktet, wodurch die Leuchtstofflampe mit der genannten Frequenz periodisch umgepolt wird. In einem der Schaltungszweige ist ein Stromfühler vorgesehen, der jedoch nur dazu dient, das Zünden der Leuchtstofflampe festzustellen und nach einer bestimmten Zahl vergeblicher Zündversuche das Steuerwerk abzuschalten. Der Strom durch die Leuchtstofflampe hängt von verschiedenen Parametern ab, beispielsweise vom Lampenwiderstand. Für unterschiedliche Lampenleistungen sind unterschiedliche Vorschaltgeräte erforderlich. Eine Einrichtung zum Dimmen ist bei dem bekannten Vorschaltgerät nicht vorgesehen.

Wenn mehrere Leuchtstofflampen mit jeweils einem eigenen Vorschaltgerät an einen gemeinsamen Netzschalter angeschlossen sind, um gemeinsam eingeschaltet und ausgeschaltet zu werden, besteht grundsätzlich die Möglichkeit, anstelle des Netzschalters eine Phasenanschnittsteuerschaltung zu verwenden, um die Leuchtstofflampen zu dimmen, d.h. mit Teillast zu betreiben, um eine geringere Lampenhelligkeit zu erzeugen. Hierbei wird die Größe der Spannung, die den Vorschaltgeräten zugeführt wird, durch die Phasenanschnittsteuerschaltung verändert. Wird eine solche Steuerschaltung für zahlreiche Leuchten benutzt, dann muß sie für eine hohe Leistung ausgelegt sein. Solche Phasenanschnittsteuerschaltungen sind großvolumig und teuer. Sie sind lediglich imstande, die dem Vorschaltgerät zugeführte Spannung in einem Bereich von 0 bis 100% zu verändern, können aber nicht über 100% hinausgehen.

FR-A-2 408 273 beschreibt ein Vorschaltgerät für Entladungslampen, bei dem ein einziger Schaltungszweig über mehrere, in Reihe geschaltete Leuchtstofflampen führt, deren Elektroden von den Heizwicklungen eines Heiztransformators versorgt werden. Ein Steuersystem enthält eine Fotodiode, die auf die Leuchtstärke im Raum reagiert und den Lampenstrom in der Weise

regelt, daß eine bestimmte Leuchtstärke im Raum aufrechterhalten wird. Ein derartiges Vorschaltgerät kann nicht mit Lampen unterschiedlicher Nennleistungen betrieben werden.

US-A-4 039 897 beschreibt eine leistungsgeregelte Entladungslampe, bei der Lampenstrom und Lampenspannung gemessen und zur Ermittlung der Lampenleistung das Produkt gebildet wird. Dieses Produkt wird mit einer Referenzspannung verglichen, die den Soll-Wert der Lampenleistung angibt. Der Lampenstrom wird in der Weise geregelt, daß der Ist-Wert der Lampenleistung dem vorgegebenen Soll-Wert entspricht. Eine Dimmung ist mit dieser bekannten Schaltung nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Dimmerschaltung der eingangs genannten Art zu schaffen, die eine leistungslose bzw. leistungsarme Steuerung des Vorschaltgerätes durchführt und daher imstande ist, beliebig viele Vorschaltgeräte gemeinsam zu steuern.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß der der Leuchtstofflampe zugeführte Strom in Abhängigkeit von einem Referenzsignal veränderbar ist, daß dem Vorschaltgerät ein Speicher zugeordnet ist, in dem eine Angabe über die Nennbelastung der Leuchtstofflampe gespeichert ist und daß das Referenzsignal von einer Modulationsschaltung erzeugt wird, die das von der Speicherschaltung gelieferte Signal mit einem externen Steuersignal kombiniert.

Bei der erfindungsgemäßen Dimmerschaltung wird der Strom, den das Vorschaltgerät an die Leuchtstofflampe liefert, von einem Referenzsignal individuell für das betreffende Vorschaltgerät erzeugt. Das Referenzsignal wird aus zwei verschiedenen Größen gebildet, nämlich einerseits aus dem Inhalt des Speichers des Vorschaltgerätes und andererseits von dem externen Steuersignal. Das externe Steuersignal kann mehreren Vorschaltgeräten gemeinsam zugeführt werden, wobei jedes Vorschaltgerät dann unter Berücksichtigung des Inhalts seines Speichers ein eigenes Referenzsignal erzeugt, welches den Lampenstrom bestimmt. Auf diese Weise ist es möglich, zahlreiche Vorschaltgeräte, an die Lampen mit unterschiedlichen Nennleistungen angeschlossen sind, durch ein gemeinsames Steuersignal zu steuern, so daß alle Lampen gemeinsam gedimmt werden können. Die Leuchtstofflampen werden dann alle mit demselben prozentualen Anteil ihres Nennstromes betrieben.

Die erfindungsgemäße Dimmerschaltung ermöglicht es auch, Leuchtstofflampen mit einem Strom zu betreiben, der größer ist als der Nennstrom. Dies ist dadurch möglich, daß das Steuersignal einen Wert annehmen kann, der größer ist als derjenige Wert, der "100% Lampenleistung" entspricht. Leuchtstofflampen können kurzfristig mit einem Strom betrieben werden, der z.B. 130% des Nennstromes entspricht, ohne Schaden zu nehmen. Wenn vorübergehend eine große Helligkeit benötigt wird, kann diese durch entspre-

3

EP 0 208 083 B1

4

chende Veränderung des Steuersignals erzielt werden.

Das Steuersignal und/oder der Inhalt des Speichers können in digitaler Form oder als analoge Spannungen vorliegen. In Abhängigkeit von der Art dieser Signale ist die Modulationsschaltung entweder als digitaler oder analoger Modulator ausgeführt. Das Steuersignal wird normalerweise durch manuelle Betätigung eines Stellgliedes oder einer anderen Eingabeeinrichtung verändert, um die Lampenhelligkeit in der gewünschten Weise einzustellen. Es besteht auch die Möglichkeit, das Steuersignal von einer Steuer- oder Regelschaltung zu erzeugen, beispielsweise in Abhängigkeit von der gemessenen Beleuchtungsstärke, so daß bei variierendem Tageslicht stets eine konstante Helligkeit erzeugt wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Modulationsschaltung ein Multiplizierer. Hierbei gibt das Steuersignal den prozentualen Wert des Lampenstromes vom Nennstrom an. Dieser prozentuale Wert wird mit dem im Speicher enthaltenen Wert des Nennstromes multipliziert.

Die Modulationsschaltung sollte derart ausgebildet sein, daß sie in dem Fall, daß das Steuersignal vom Einschaltzustand eines Ein/Aus-Schalters abgeleitet ist, den Inhalt der Speicherschaltung unverändert als Referenzsignal weitergibt. Damit wird erreicht, daß anstelle einer Steuerung, die ein kontinuierlich oder stufenweise veränderbares Steuersignal liefert, auch ein Ein/Aus-Schalter benutzt werden kann, um die Leuchtstofflampe ohne Dimmung nur mit voller Lampenleistung betreiben zu können.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen.

Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild eines elektronischen Vorschaltgerätes für eine Leuchtstofflampe und

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Dimmerschaltung zur gleichzeitigen Steuerung mehrerer Vorschaltgeräte.

Das Vorschaltgerät 10 der Figur 1 weist eine Stromversorgungsschaltung 11 auf, die mit Netzspannung betrieben wird und an ihrem Ausgang eine Gleichspannung liefert. Der eine Pol der Gleichspannung ist über einen elektronischen Schalter 12, der aus Gründen der Übersichtlichkeit als mechanischer Schalter dargestellt ist, und eine Spule 13 mit zwei parallelen Schaltungszweigen verbunden. Der eine Schaltungszweig enthält die elektronischen Schalter  $T_1$  und  $T_3$ , zwischen die eine Elektrode 14<sub>1</sub> der Leuchtstofflampe 14 geschaltet ist. Der andere Schaltungszweig enthält die Reihenschaltung der Transistoren  $T_2$  und  $T_4$ , zwischen die die zweite Elektrode 14<sub>2</sub> der Leuchtstofflampe 14 geschaltet ist.

Die Schalter  $T_1$  bis  $T_4$  werden von dem logischen Steuerwerk 15 gesteuert, bei dem es sich beispielsweise um einen Mikroprozessor handeln kann. Das zweite Ende der miteinander verbundenen Schaltungszweige ist über einen Stromfühler

16 mit dem zweiten Pol der Gleichspannung verbunden.

Es sei angenommen, daß die Schalter  $T_1$  bis  $T_4$  im leitenden Zustand sind oder daß auf andere Weise über die von den Schaltungszweigen und der Lampe 14 gebildete Brückenschaltung ein Strom fließen kann. Wenn dann der Schalter 12 leitend wird, fließt ein Strom durch die Spule 13 und die Brückenschaltung. Dieser Strom baut sich infolge der Induktivität der Spule 13 langsam auf, wobei der Anstieg als linear angenommen werden kann. Der Ausgang des Stromfühlers 16 ist mit dem B-Eingang eines Komparators 17 mit Hysteresese verbunden, dessen Ausgangssignal den Schalter 12 steuert. Der A-Eingang des Komparators 17 empfängt eine Referenzspannung  $U_{ref}$ . Wenn das Ausgangssignal des Stromfühlers 16 gleich dem Wert der Referenzspannung wird, unterbricht der Schalter 12 den Stromfluß zur Spule 13. Die Spule 13 versucht, diesen Strom aber aufrechtzuerhalten. Der Strom fließt weiter über eine Diode 21. Wenn das Ausgangssignal des Stromfühlers 16 um einen bestimmten Differenzbetrag unter die Referenzspannung  $U_{ref}$  abgesunken ist, wird der Schalter 12 durch das Steuersignal des Komparators 17 wieder leitend. Auf diese Weise wird in der Brückenschaltung  $T_1$  bis  $T_4$  ein Strom erzeugt, dessen Wert durch die Referenzspannung  $U_{ref}$  bestimmt wird.

Das Ausgangssignal des Stromfühlers 16 wird dem Steuerwerk 15 als Eingangsgröße zugeführt. Das Steuerwerk 15 empfängt noch weitere Signale von verschiedenen (nicht dargestellten) Sensoren, beispielsweise von Temperaturfühlern, Zeitgliedern o.dgl., um den Betrieb der Leuchtstofflampe 14 in Abhängigkeit von den Umgebungsverhältnissen und von den Schaltungszuständen zu steuern und um bei Auftreten unzulässiger Betriebsbedingungen alle Schalter  $T_1$  bis  $T_4$  derart zu steuern, daß dann die Lampe abgeschaltet wird.

In Figur 2 ist eine Dimmerschaltung mit zwei Vorschaltgeräten 10a und 10b dargestellt, von denen jedes im Aufbau dem Vorschaltgerät 10 der Figur 1 entspricht. Jedem Vorschaltgerät 10a ist eine Speicherschaltung 18 zugeordnet, die einen Wert gespeichert enthält, der dem Nennstrom der betreffenden Leuchtstofflampe 14 entspricht. Die Speicherschaltung 18 kann beispielsweise aus einer Widerstandsanordnung bestehen, deren Widerstände durch steckbare Strombrücken an eine Ausgangsleitung anschließbar sind oder aus einem digitalen Festwertspeicher, dessen Inhalt manuell verändert werden kann.

Der Ausgang einer jeden Speicherschaltung 18 ist mit dem A-Eingang einer Modulationsschaltung verbunden, die im vorliegenden Fall aus einem Multiplizierer 19 besteht. Dem B-Eingang des Multiplizierers 19 wird das Steuersignal einer gemeinsamen Steuerschaltung 20 zugeführt. Die Steuerschaltung 20 liefert an alle Multiplizierer 19 das gleiche Steuersignal. Sie besteht z.B. aus einer Einrichtung, mit der das Steuersignal zwischen 0 und 130% verändert werden kann. Die Steuerschaltung 20 bildet das Dimmer-Stellglied für sämtliche angeschlossenen Vorschaltgeräte.



5

EP 0 208 083 B1

6

Der Ausgang eines jeden Multiplizierers 19 liefert die Referenzspannung  $U_{ref}$ , die dem A-Eingang des Komparators 17 des Vorschaltgerätes 10a bzw. 10b zugeführt wird.

Wenn das Ausgangssignal der Steuerschaltung 20 "100%" beträgt, werden die den A-Eingängen der Multiplizierer 19 zugeführten Speicherinhalte mit dem Faktor "1" multipliziert, so daß die betreffenden Werte unverändert in die zugehörigen Vorschaltgeräte eingegeben werden.

Wenn die Speicherschaltungen 18 und die Steuerschaltung 20 digitale Werte liefern, ist der Multiplizierer 19 ein digitaler Multiplizierer. In diesem Fall muß das Ausgangssignal des Multiplizierers mit einem Digital/Analog-Wandler umgewandelt werden, um die Referenzspannung  $U_{ref}$  zu erzeugen.

Ein besonderer Vorteil der Dimmerschaltung besteht darin, daß die Form des Netzeingangsstromes der einzelnen Vorschaltgeräte nicht negativ beeinflusst wird, so daß Störungen anderer Verbraucher durch Netzüberschwingungen vermieden werden.

Im Falle digitaler Daten in den Speicherschaltungen 18 und der Steuerschaltung 20 besteht zur Einsparung von Leitungen die Möglichkeit, diese Daten seriell an die Multiplizierer 19 zu übertragen. In diesem Fall sind Schieberegister o.dgl. vorgesehen, um die seriellen Daten in parallele Daten umzuwandeln.

#### Patentansprüche

1. Dimmerschaltung für mindestens ein elektronisches Leuchtstofflampen-Vorschaltgerät, das eine Stromversorgungsschaltung (11), die zwei parallele Schaltungszweige speist, von denen jeder über eine Elektrode der Leuchtstofflampe (14) führt und zwei in Reihe liegende elektronische Schalter ( $T_1, T_3; T_2, T_4$ ) enthält und ein Steuerwerk (15) zum Steuern der elektronischen Schalter aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der der Leuchtstofflampe (14) zugeführte Strom in Abhängigkeit von einem Referenzsignal ( $U_{ref}$ ) veränderbar ist, daß dem Vorschaltgerät (10) ein Speicher (18) zugeordnet ist, in dem eine Angabe über die Nennbelastung der Leuchtstofflampe (14) gespeichert ist und daß das Referenzsignal ( $U_{ref}$ ) von einer Modulationsschaltung (19) erzeugt wird, die das von der Speicherschaltung (18) gelieferte Signal mit einem externen Steuersignal kombiniert.

2. Dimmerschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Modulationsschaltung ein Multiplizierer (19) ist.

3. Dimmerschaltung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Modulationsschaltung derart ausgebildet ist, daß sie in dem Fall, daß das Steuersignal vom Einschaltzustand eines Ein/Aus-Schalters abgeleitet ist, den Inhalt der Speicherschaltung (18) unverändert als Referenzsignal ( $U_{ref}$ ) weitergibt.

4. Dimmerschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere mit Leuchtstofflampen (14) unterschiedlicher Nenn-

belastungen ausgestattete Vorschaltgeräte (10a, 10b) von demselben Steuersignal gesteuert sind.

#### Revendications

1. Circuit de régulation pour au moins un appareil électronique de précommutation à lampe fluorescente, qui comporte une connexion (11) d'alimentation de courant alimentant deux branchements de commutation parallèles, chacun de ces branchements passant par une électrode de la lampe fluorescente (14) et comportant deux interrupteurs électroniques placés en série ( $T_1, T_3; T_2, T_4$ ), un dispositif de commande (15) étant prévu pour la commande des interrupteurs électroniques, caractérisé par le fait que le courant amené à la lampe fluorescente (14) est variable en fonction d'un signal de référence ( $U_{ref}$ ), qu'à l'appareil de précommutation (10) est couplée une mémoire (18) dans laquelle est mémorisée une donnée concernant l'alimentation nominale de la lampe fluorescente (14) et que le signal ( $U_{ref}$ ) est produit par une connexion de modulation (19) combinant le signal fourni par la connexion de mémoire (18) avec un signal de commande extérieur.

2. Circuit de régulation selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la connexion de modulation est un multiplicateur (19).

3. Circuit de régulation selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé par le fait que la connexion de modulation est réalisée de telle manière que, dans le cas où le signal de commande est dérivé de l'état d'enclenchement d'un interrupteur marche/arrêt, elle transmet, inchangé, le contenu de la connexion de mémoire (18) comme signal de référence ( $U_{ref}$ ).

4. Circuit de régulation selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que plusieurs appareils de précommutation (10a, 10b) équipés de lampes fluorescentes (14) à alimentations nominales différentes sont commandés par le même signal de commande.

#### Claims

1. Dimmer circuit for at least one electronic ballast circuit for a fluorescent lamp, which ballast circuit comprises a power supply circuit (11) feeding two parallel circuit branches each of which leads via an electrode of the fluorescent lamp (14) and includes two electronic switches ( $T_1, T_3; T_2, T_4$ ) connected in series, and a control device (15) for controlling said electronic switches, characterized in that the current supplied to the fluorescent lamp (14) is variable in dependence of a reference signal ( $U_{ref}$ ), that a memory (18) is assigned to the ballast circuit (10) for storing an indication of the rate load of the fluorescent lamp (14), and that the reference signal ( $U_{ref}$ ) is generated by a modulation circuit (19) for combining the signal supplied by the memory circuit (18) with an external control signal.

2. Dimmer circuit according to claim 1, charac-

7

**EP 0 208 083 B1**

8

terized in that the modulation circuit is a multiplier (19).

3. Dimmer circuit according to claim 1 or 2, characterized in that the modulation circuit is arranged such that, if the control signal is derived from the switch state of an on/off-switch, the modulation circuit transmits the content of the

memory circuit (18) unchanged as said reference signal ( $U_{ref}$ ).

4. Dimmer circuit according to any one of claims 1 to 3, characterized in that a plurality of ballast circuits (10a, 10b), provided with fluorescent lamps (14) of different rate loads, are controlled by the same control signal.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

## EP 0 208 083 B1

